



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**28.10.92 Patentblatt 92/44**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F28F 9/00**

②① Anmeldenummer : **90109706.3**

②② Anmeldetag : **22.05.90**

⑤④ **Wärmetauscher.**

③⑥ Priorität : **03.06.89 DE 8906837 U**

⑦③ Patentinhaber : **Behr GmbH & Co.**  
**Mauserstrasse 3**  
**W-7000 Stuttgart 30 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**12.12.90 Patentblatt 90/50**

⑦② Erfinder : **Bayer, Jürgen, Ing. grad.**  
**Albstrasse 23**  
**W-7300 Esslingen 1 (DE)**  
Erfinder : **Scharpf, Kurt**  
**Badstrasse 14**  
**W-7251 Mönshelm (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**28.10.92 Patentblatt 92/44**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**DE ES FR GB IT SE**

⑦④ Vertreter : **Dreiss, Hosenthien & Fuhlendorf**  
**Gerokstrasse 6**  
**W-7000 Stuttgart 1 (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 202 901**  
**DE-A- 3 527 054**  
**DE-U- 8 906 837**  
**FR-A- 2 614 688**

**EP 0 401 590 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Kühler für Fahrzeuge, der im wesentlichen eine Vielzahl paralleler Rohre und quer zu diesen Rohren verlaufend im Abstand voneinander gehaltene Lamellen, sowie jeweils der letzten Lamelle benachbart Boden und Wasserkasten umfaßt, wobei an den durch die Lamellenenden gebildeten Seiten der Lamellen-Rohrblocks zur Befestigung und Versteifung dienende, im Querschnitt U-förmige Seitenteile aus Kunststoff angeordnet sind, an deren die Lamellen seitlich übergreifenden Schenkeln im Abstand voneinander Sicherungsvorsprünge vorgesehen sind, die in Zwischenräume zwischen den Lamellen eingreifen und die Enden der Lamellen jeweils an der Basis der im Querschnitt U-förmigen Seitenteile anliegen.

Bei einem solchen aus der DE 35 27 054 A1 bekannten Wärmetauscher sind die Lamellen flache Blechplatten, deren Enden stirnseitig an der Basis der im Querschnitt U-förmigen Seitenteile zwischen Sicherungsvorsprüngen anliegen. Die ebenen Blechlamellen sind wenig formstabil und es besteht insbesondere bei der Montage die Gefahr der unbeabsichtigten Verformung.

Aus der DE 32 02 901 C2 ist es bekannt, die abgewinkelten Enden der Lamellen in erweichtem Kunststoff der aus zwei L-Leisten bestehenden, im Querschnitt U-förmigen Seitenteile einzubetten. Hierdurch wird ein guter Formschluß erhalten. Der Montageaufwand ist aber erheblich. Durch das erforderliche Erwärmen des Kunststoff besteht die Gefahr des Verziehhens der Seitenteile.

In Vermeidung der geschilderten Nachteile liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei einfacher Montage doch ein stabiler Aufbau mit einfachen Mitteln erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß die im Querschnitt U-förmigen Seitenteile aus zwei jeweils einen der Schenkel und einen Teil der Basis bildenden L-Leisten zusammengesetzt sind, daß die im Abstand voneinander an den Schenkeln angeordneten Sicherungsvorsprünge mit Abstand vor dem angrenzenden Basisteil enden und so eine Aufnahmenut bilden, daß die Enden der Lamellen um etwa 90° abgewinkelt sind und daß diese abgewinkelten Enden in ihrem Eckbereich in den Aufnahmenuten der Seitenteile aufgenommen sind.

Eine exakte Montage wird besonders dadurch erleichtert, daß die ein Seitenteil bildenden beiden L-Leisten über Führungsvorsprünge und Führungsausnehmungen senkrecht zu ihrer Teilungsebene geführt zusammenfügbar und miteinander vorzugsweise durch Verkleben, Schweißen oder plastische Verformung fest, oder über Schnappverbindungen form-schlüssig miteinander verbunden sind.

Ein kontrolliertes Schließen und ggf. auch Lösen der Schnappverbindung wird dadurch besonders erleichtert, daß die Führungsvorsprünge die Führungsausparungen mit ihren Enden durchragen und an den Enden Hinterschnappvorsprünge aufweisen, die Hinterschnitte oder die Enden der Führungsausnehmungen hinterschnappen.

Zur Erleichterung der Zusammenführung können die freien Enden der Sicherungsvorsprünge Aufgleitschrägen aufweisen, vorzugsweise auf drei ihrer vier Seitenflächen.

Gewichtssparend können zwischen zwei Sicherungsvorsprüngen mehrere, bspw. drei Lamellen mit ihren abgewinkelten Enden gehalten sein, wobei die Lamellen dann im Bereich ihrer Enden zwischen den Sicherungsvorsprüngen elastisch und/oder plastisch verformt werden, so daß im Endbereich die Lamellenteilung unregelmäßig ist. Das Zusammenfügen wird hierdurch ohne wesentlichen Festigkeitsnachteil erleichtert und die Teilung der Sicherungsvorsprünge kann mit den entsprechenden Vorteilen bei der Herstellung relativ groß sein. Die Lamellendicke liegt üblicherweise zwischen 0,08 und 0,1 mm, wobei die Lamellenteilung bei etwa 1 mm liegt.

Zweckmäßigerweise erstrecken sich die abgewinkelten Enden der Lamellen mindestens bis zur nächsten Lamelle und höchstens bis zur übernächsten Lamelle, so daß durch gegenseitiges Abstützen der Lamellenenden eine besonders gute Formstabilität erreicht wird. Die Montage der L-Leisten auf die Lamellen kann noch dadurch erleichtert werden, daß die die Führungsvorsprünge tragenden Schenkel der L-Leisten mindestens im Bereich zwischen den Führungsvorsprüngen weitere Aufgleitschrägen aufweisen.

Weitere Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und werden mit ihren Vorteilen anhand der beigefügten Zeichnungen in der nachstehenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine Ansicht eines Kühlers,  
Figur 2 eine verkürzte Seitenansicht eines aus zwei L-Leisten zusammengesetzten Seitenteils, mit verschiedenen Ausführungen von Schnappverbindungen,  
Figuren 3 - 5 den Linien III-III, IV-IV, V-V in Fig. 2 entsprechende Schnitte durch die verschiedenen Schnappverbindungen,  
Figur 6 einen Querschnitt durch eine L-Leiste in größerem Maßstab,  
Figur 7 eine Teilansichten der in Fig. 6 dargestellten L-Leiste in Richtung des Pfeils VII in Fig. 6, links mit relativ dünnen gebündelten Lamellen und rechts mit relativ dicken Lamellen mit übergroß dargestelltem Lamellenabstand; und  
Figur 8 eine Teilansicht der in Figur 6 dargestellten L-Leiste in Richtung des Pfeils VIII.  
Der in Fig. 1 dargestellte Kraftfahrzeugkühler

umfaßt im wesentlichen eine Vielzahl von parallelen Rohren 1, die quer dazu verlaufende im wesentlichen flache Lamellen 2 durchragen und eine diese im Abstand voneinander halten. Die Rohre 1 enden in nicht näher dargestellten Böden eines oberen Wasserkastens 3 und eines unteren Wasserkastens 3'. Die Enden der Lamellen 2 sind in im Querschnitt U-förmigen Seitenteilen 4, 4' gehalten, wobei die Seitenteile 4, 4' Befestigungsschenkel 5 mit Durchbrüchen 6 zur Kühlerbefestigung aufweisen.

Die beiden Seitenteile 4, 4' bestehen jeweils aus zwei L-Leisten 7, 7', wobei ein Schenkel eine Teilbasis 8 bzw. 8' der U-förmigen Seitenteile 4 bildet und der andere Schenkel 9, 9' trägt, parallel zum Basisteil 8 bzw. 8' und im Abstand hiervon kammartig angeordnete Sicherungsvorsprünge 10.

In den Figuren 2 bis 5 sind verschiedene Verbindungsmöglichkeiten der L-Leisten 7, 7' in Form von Schnappverbindungen 14, 14', 14'' dargestellt. Die L-Leiste 7 weist jeweils einen zungenartigen Führungsvorsprung 11, 11' bzw. 11'' auf, der eine Führungsausnehmung 12, 12' bzw. 12'' der L-Leiste 7' durchragt. Bei allen in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen haben die Führungsvorsprünge 11 etwa einen Rechteckquerschnitt, während der Querschnitt der die Führungsvorsprünge 11, 11' 11'' aufnehmenden Führungsausnehmungen 12, 12', 12'' angepaßt ebenfalls auch rechteckig ist. Beim Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ist am die Führungsausnehmung 12 durchragenden Ende des Führungsvorsprungs 11 ein Hinterschnappvorsprung 13 auf der Außenseite vorgesehen. Entsprechend ist die außenliegende Wandung der Führungsausnehmung 12 zumindest etwas elastisch ausgebildet, damit der Führungsvorsprung 11 mit seinem Hinterschnappvorsprung 13 bis zum Verrasten hindurchgeschoben werden kann, um so die Schnappverbindung 14 zu schließen.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist der Führungsvorsprung 11', wie in Fig. 2 ersichtlich ist, als gespaltene Zunge ausgebildet, wobei jeder Zungenenteil 15, 15' seitlich einen Hinterschnappvorsprung 13' aufweist, der die Führungsausnehmung 12' seitlich hinterschnappt.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 ist außenseitig auf dem zungenförmigen Führungsvorsprung 11'' ein Hinterschnappvorsprung 13'' vorgesehen, der eine Hinterschnappkante 16 eines Durchbruchs 17 einer Seitenwand der Führungsausnehmung 12'' hintergreift.

In den Fig. 6 bis 9 ist die L-Leistenausbildung in größerem Maßstab dargestellt. Es ist ersichtlich, daß die Sicherungsvorsprünge 10 praktisch an allen vier Seiten mit Aufgleitschrägen 18 versehen sind, die eine Montage der in Fig. 7 in ihrer Lage angedeuteten Lamellen 2 erleichtern. Dort ist ersichtlich, daß die abgewinkelten Enden 19 der Lamellen 2 in einer Aufnahme 20 zwischen den Sicherungsvorsprüngen

10 und der Teilbasis 8 aufgenommen sind. Die Länge der abgewinkelten Enden 19 entspricht dem lichten Abstand zwischen den Lamellen 2 (rechter Teil der Darstellung). Zur Erleichterung der Herstellung und Montage wird üblicherweise die Teilung der Sicherungsvorsprünge 10 größer gewählt als die Lamellenteilung, bspw. um den Faktor 3, wie dies in Figur 7 im linken Teil dargestellt ist. Bei der Montage der L-Leisten 7, 7' erfolgt hier eine teils elastische, teils plastische Verformung der Endbereiche der Lamellen 2 durch die praktisch spitz, walmdachförmig ausgebildeten Sicherungsvorsprungen. Durch die abgewinkelten Lamellenenden 19 erfolgt eine Versteifung des Kühleraufbaus.

Die Montage erfolgt in einfacher Weise so, daß die Lamellen 2 in die untenliegenden L-Leisten 7' eingelegt und dann die L-Leisten 7 von oben her aufgesetzt und die Schnappverbindungen 14 bzw. 14' bzw. 14'' geschlossen werden.

Zur Erleichterung der Zusammenfügung kann auch noch am Schenkel 9, zumindest im Bereich zwischen den Sicherungsvorsprüngen 10, jeweils eine Aufgleitschräge 18' vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Kühler für Kraftfahrzeuge, der im wesentlichen eine Vielzahl paralleler Rohre (1) und quer zu diesen Rohren (1) verlaufend im Abstand voneinander gehaltene Lamellen (2), sowie jeweils der letzten Lamelle (2) benachbart Boden und Wasserkasten (3,3') umfaßt, wobei an den durch die Lamellenenden (19) gebildeten Seiten des Lamellen-Rohrblocks zur Befestigung und Versteifung dienende im Querschnitt U-förmige Seitenteile (4,4') aus Kunststoff angeordnet sind, an deren die Lamellen (2) seitlich übergreifenden Schenkeln (9,9') im Abstand voneinander Sicherungsvorsprünge (10) vorgesehen sind, die in Zwischenräume zwischen den Lamellen (2) eingreifen und die Enden (19) der Lamellen (2) jeweils an der Basis der im Querschnitt U-förmigen Seitenteile (4,4') anliegen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Querschnitt U-förmigen Seitenteile (4,4') aus zwei, jeweils einen der Schenkel (9,9') und eine Teilbasis (8,8') bildenden L-Leisten (7,7') zusammengesetzt sind, daß die im Abstand voneinander an den Schenkeln (9,9') angeordneten Sicherungsvorsprünge (10) im Abstand vor dem angrenzenden Basisteil (8,8') enden und so eine Aufnahme 20 bilden, daß die Enden (19) der Lamellen (2) um etwa 90° abgewinkelt sind und daß diese abgewinkelten Enden (19) in ihren Eckbereichen in den Aufnahmenuten (20) der Seitenteile (4,4') aufgenommen sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ein Seitenteil (4 bzw. 4') bildenden L-Leisten (7,7') über Führungsvorsprünge (11) und Führungsausnehmungen (12) senkrecht zu ihrer Teilungsebene zusammenfügbar und miteinander, vorzugsweise durch Verkleben, Verschweißen oder plastische Verformung, fest oder über Schnappverbindungen (14,14',14'') formschlüssig miteinander verbunden sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsvorsprünge (11,11') die Führungsausnehmungen (12,12') mit ihren Enden durchragen und daß diese Enden Hinterschnappvorsprünge (13,13',13'') aufweisen, die Hinterschnitte oder Enden der Führungsausnehmungen (12,12',12'') hinterschnappen.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden der Sicherungsvorsprünge (10) Aufgleitschrägen (18) aufweisen, vorzugsweise auf drei ihrer vier Seitenflächen.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei der Sicherungsvorsprünge (10) mehrere Lamellen (2) mit ihren abgewinkelten Enden (19) gehalten sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsvorsprünge (10) durch die Aufgleitschrägen (18) spitz, vorzugsweise walmdachförmig ausgebildet sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (2) durch elastische und/oder plastische Verformung im Bereich der Sicherungsvorsprünge (10) gebündelt zwischen diesen aufgenommen sind.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Sicherungsvorsprünge (10) ein Mehrfaches der Lamellenteilung ist.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Sicherungsvorsprünge (10) dem lichten Abstand der Lamellen (2) entsprechen und der Abstand der Sicherungsvorsprünge (10) etwa der Dicke der Lamellen (2) entspricht.
10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Weite der Aufnahme (20) etwa der Dicke der Lamelle (2) ent-

spricht.

11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die abgewinkelten Enden (19) der Lamellen (2) sich mindestens bis zur nächsten Lamelle (2) und höchstens bis zur übernächsten Lamelle (2) erstrecken.
12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsvorsprünge (11,11',11'') tragenden Schenkel (9,9') der L-Leisten (7,7') mindestens im Bereich zwischen den Führungsvorsprüngen (10) Aufgleitschrägen (18') aufweisen.
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsvorsprung (11,11',11'') eine flache Zunge mit Rechteckquerschnitt ist und daß die Führungsausnehmung (12,12',12'') angepaßt ebenfalls einen Rechteckquerschnitt aufweist.
14. Wärmetauscher nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsvorsprung (11') zwei mindestens mit ihren freien Enden gegeneinander federnd ausgebildete Zungenteile (15,15') aufweist, von denen mindestens einer vorzugsweise beide mindestens einen Hinterschnappvorsprung (13') aufweisen.
15. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsausnehmung (12'') mindestens eine durch einen Schnappvorsprung (13'') des Führungsvorsprungs (11''), vorzugsweise elastisch auslenkbare Seitenwand aufweist und daß diese Seitenwand eine Hinterschnappkante (16) trägt.
16. Wärmetauscher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnappverbindungen (14, 14', 14'') durch eine federnde Zunge, einen Keil oder eine plastische Verformung gegen Öffnen formschlüssig gesichert sind.

#### Claims

1. A heat exchanger, particularly a radiator for motor vehicles and substantially comprising a plurality of parallel tubes (1) and, extending transversely to these tubes (1), plates (2) which are supported at a distance from one another, and also, respectively adjacent the last plate (2), an end plate and water tank (3, 3'), whereby on the sides of the plate-tube block formed by the plate ends (19), cross-sectionally U-shaped side parts (4, 4') of synthetic plastics material which are used for fixing and strengthening are provided, securing pro-

- jections (10) being spaced apart on the members (9, 9') which engage over the sides of the plates (2), the projections (10) engaging the intermediate spaces between the plates (2), the ends (19) of the plates (2) respectively bearing on the base of the cross-sectionally U-shaped side parts (4, 4'), characterised in that the cross-sectionally U-shaped side parts (4, 4') being composed of two L-shaped strips (7, 7') which respectively form one of the members (9, 9') and a partial base (8, 8'), and in that the securing projections (10) disposed at a distance from one another on the members (9, 9') end at a distance before the adjacent base part (8, 8') and so form a receiving slot (20) and in that the ends (19) of the plates (2) are angled-over through about 90 and in that in their corner zones, these angled-over ends (19) are accommodated in the receiving slots (20) in the side parts (4, 4').
2. A heat exchanger according to claim 1, characterised in that the L-shaped strips (7, 7') which form a side part (4, 4') can, via guide projections (11) and guide recesses (12), be joined at right-angles to their plane of division and are form-lockingly connected to one another preferably by gluing, welding or plastic deformation, rigidly or via snap-action connectors (14, 14', 14'') in form-locking manner.
  3. A heat exchanger according to claim 2, characterised in that the guide projections (11, 11') have their ends passing through the guide recesses (12, 12'), these ends having catch projections (13, 13', 13'') which engage behind undercut portions or ends of the guide recesses (12, 12', 12'').
  4. A heat exchanger according to one of claims 1 to 3, characterised in that the free ends of the locking projections (10) have slide-on ramps (18), preferably on three of their four lateral surfaces.
  5. A heat exchanger according to one of claims 1 to 4, characterised in that between two of the locking projections (10) there are a plurality of plates (2) supported by their angled-over ends (19).
  6. A heat exchanger according to claim 4 or 5, characterised in that the locking projections (10) are acutely, preferably hip roof-shaped by virtue of the ramps (18).
  7. A heat exchanger according to claim 5 or 6, characterised in that in the region of the locking projections (10) the plates (2) are accommodated in bundles between them by elastic and/or plastic deformation.
  8. A heat exchanger according to one of claims 1 to 7, characterised in that the space between the locking projections (10) is a multiple of the plate division.
  9. A heat exchanger according to claim 4, characterised in that the thickness of the locking projections (10) corresponds to the gap between the plates (2) while the gap between the locking projections (10) corresponds substantially to the thickness of the plates (2).
  10. A heat exchanger according to claim 9, characterised in that the inside dimension of the receiving slot (20) corresponds to roughly the thickness of the plate (2).
  11. A heat exchanger according to one of claims 1 to 10, characterised in that the angled-over ends (19) of the plates (2) extend at least as far as the next plate (2) and at most as far as the next plate (2) but one.
  12. A heat exchanger according to one of claims 1 to 3, characterised in that the arms (9, 9') of the L-shaped strips (7, 7') which carry the guide projections (11, 11', 11'') have ramps (18') at least in the region between the guide projections (10).
  13. A heat exchanger according to one of claims 2 to 4, characterised in that the guide projection (11, 11', 11'') is a flat tongue of rectangular cross-section and in that the guide recess (12, 12', 12'') likewise has a matching rectangular cross-section.
  14. A heat exchanger according to claim 13, characterised in that the guide projection (11') has two tongue parts (15, 15') constructed at least with their free ends mutually resiliently designed, and of which at least one but preferably both has or have at least one catch projection (13').
  15. A heat exchanger according to one of claims 2 to 13, characterised in that the guide recess (12'') has at least one side wall which is preferably elastically deflectable by a snap-action projection (13'') on the guide projection (11'') and in that this side wall carries a catch edge (16).
  16. A heat exchanger according to claim 2 or 3, characterised in that the snap-action connections (14, 14', 14'') are secured form-lockingly against coming undone by the provision of a resilient tongue, a wedge or by plastic deformation.

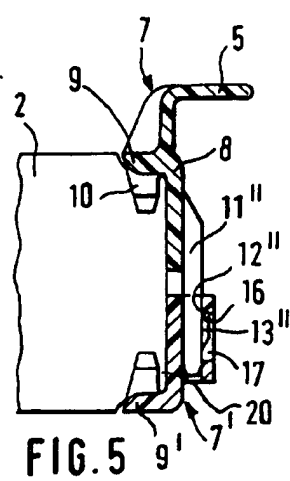
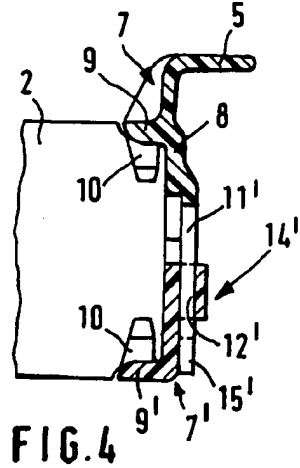
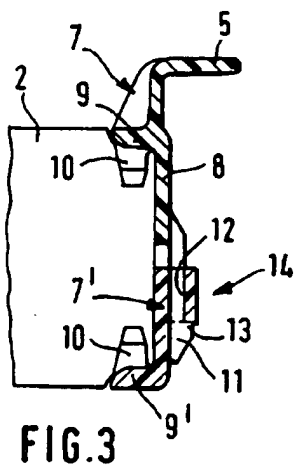
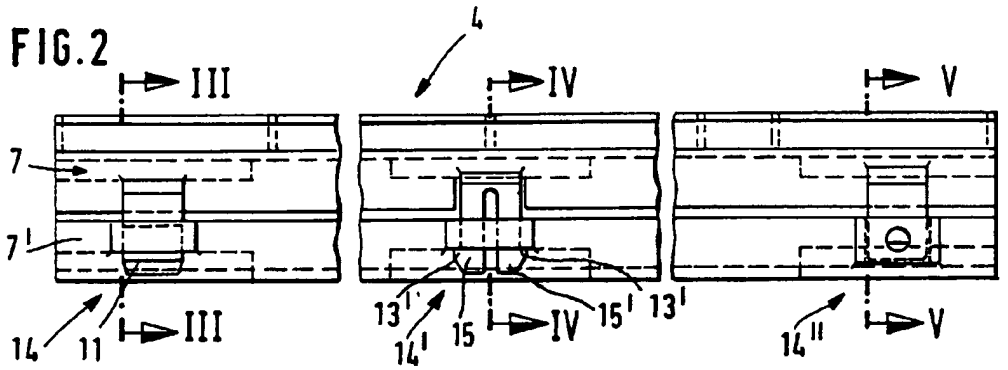
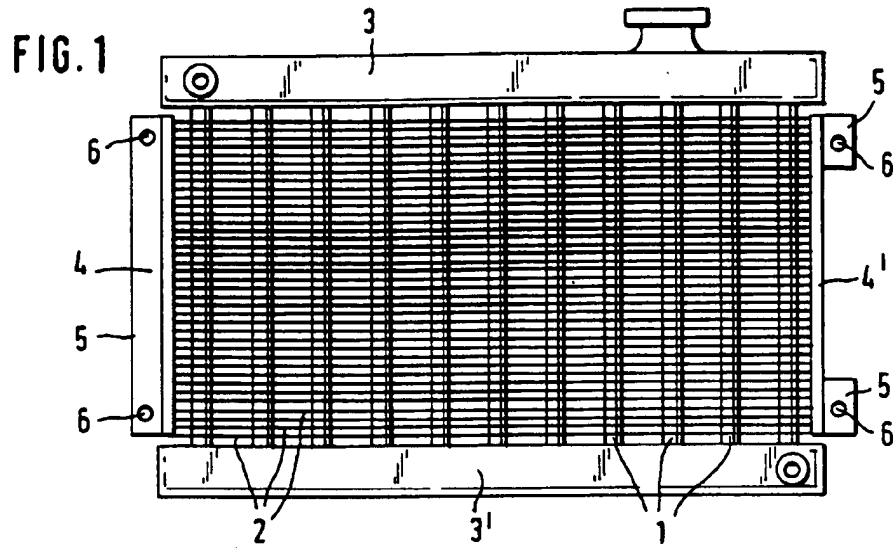
## Revendications

1. Echangeur de chaleur, en particulier un radiateur pour véhicules automobiles, comprenant une pluralité de tubes (1) parallèles et, transversalement par rapport à ces tubes (1), des lamelles (2) maintenues pour s'étendre à distance les unes des autres, ainsi que des fonds et des boîtes à eau (3,3') respectivement voisines des dernières lamelles, où, sur les côtés, formés par les extrémités de lamelles (19), du bloc de tubes et de lamelles, sont disposées, en vue d'assurer la fixation et la rigidification, des parties latérales (4,4') à section transversale en U, composées en matière synthétique, sur les branches (9,9'), entourant latéralement les lamelles (2), desquelles sont prévues des saillies de sécurité (10) espacées les unes des autres, qui s'engagent dans les espaces intermédiaires entre les lamelles (2) et appuient chaque fois les extrémités (19) des lamelles (2) sur la base des parties latérales (4,4') à section transversale en U, caractérisé en ce que les parties latérales (4,4') à section transversale en U sont composées de deux bandes en L (7,7'), formant chacune l'une des branches (9,9') et une partie de base (8,8'), en ce que les saillies de sécurité (10), disposées à distance les unes des autres sur les branches (9,9') s'achèvent à distance devant la partie de base (8,8') limitrophe et forment ainsi une rainure de réception (20), en ce que les extrémités (19) des lamelles (2) sont coudées d'à peu près 90 degrés et en ce que ces extrémités (19) coudées sont logées par leur zone d'angle dans les rainures de réception (20) des parties latérales (4,4').
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bandes en L (7,7') formant une partie latérale (4, respectivement 4') sont susceptibles d'être assemblées perpendiculairement à leur plan de division, par l'intermédiaire de saillies de guidage (1) et d'évidements de guidage (12), et d'être reliées ensemble avec ajustement de forme, de préférence par collage, soudage ou déformation plastique, rigidement ou par l'intermédiaire de liaison à déclic (14,14',14").
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les saillies de guidage (11,11') pénètrent, par leurs extrémités, dans les évidements de guidage (12,12') et en ce que ces extrémités présentent des saillies d'encliquetage arrière (13,13',13"), venant s'encliqueter par l'arrière sur des dépouilles ou des extrémités des évidements de guidage (12,12',12").
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les extrémités

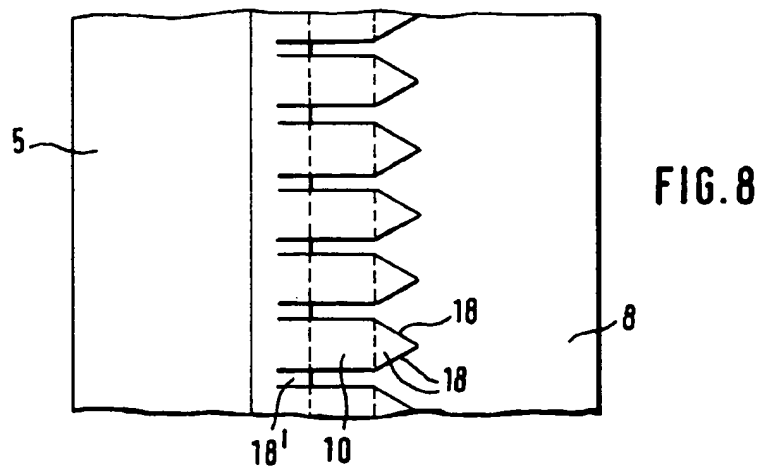
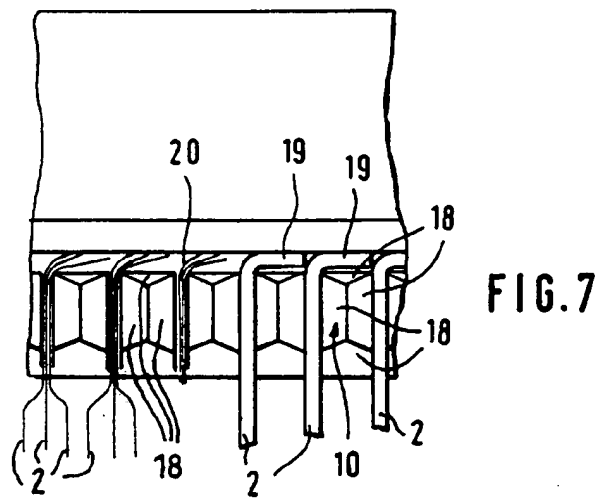
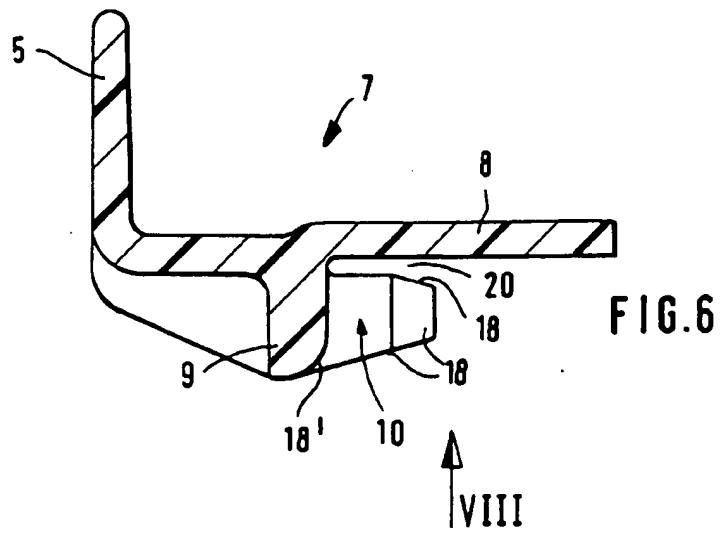
libres des saillies de sécurité (10) présentent des chanfreins de glissement (18), de préférence sur trois de leurs quatre surfaces latérales.

5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que plusieurs lamelles (2) sont maintenues, par leurs extrémités coudées (19), entre deux des saillies de sécurité (10).
6. Echangeur de chaleur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les saillies de sécurité (10) sont réalisées en pointes, de préférence en forme de toit en croupe, au moyen des chanfreins de glissement (18).
7. Echangeur de chaleur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les lamelles (2) sont logées en faisceau par déformations élastique et/ou plastique dans la zone des saillies de sécurité (10), entre ces dernières.
8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'espacement entre les saillies de sécurité (10) est un multiple du pas des lamelles.
9. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'épaisseur des saillies de sécurité (10) correspond à la distance libre entre les lamelles (2) et la distance entre les saillies de sécurité (10) correspond à peu près à l'épaisseur des lamelles (2).
10. Echangeur de chaleur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la largeur libre de la rainure de réception (20) correspond à peu près à l'épaisseur de la lamelle (2).
11. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les extrémités coudées (19) des lamelles (2) s'étendent, au moins, jusqu'à la première lamelle (2) qui suit et, au plus, jusqu'à la deuxième lamelle (2) qui suit.
12. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les branches (9,9'), portant les saillies de guidage (11,11',11"), des bandes en L (7,7') présentent, au moins dans la zone située entre les saillies de guidage (10), des chanfreins de glissement (18').
13. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la saillie de guidage (11,11',11") est une languette plate à section transversale rectangulaire et en ce que l'évidement de guidage (12,12',12") présente également une section rectangulaire, qui est adaptée.

14. Echangeur de chaleur selon la revendication 13, caractérisé en ce que la saillie de guidage (11') présente deux parties de languettes (15, 15), réalisées élastiques l'une vers l'autre au moins par leurs extrémités libres et dont au moins l'une, de préférence les deux, présente(nt) au moins une saillie d'encliquetage par l'arrière (13')., 5
15. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 2 à 13, caractérisé en ce que l'évidement de guidage (12'') porte au moins une paroi latérale, susceptible d'un débattement articulé, de préférence élastique, au moyen d'une saillie d'encliquetage (13'') de la saillie de guidage (11''), et en ce que cette paroi latérale porte une arête de déclic arrière (16). 10 15
16. Echangeur de chaleur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les liaisons à déclic (14, 14', 14'') sont fixées avec ajustement de forme, contre toute ouverture, au moyen d'une languette élastique, d'un coin ou d'une déformation plastique. 20 25 30 35 40 45 50 55 7







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**